LE JOURNAL DE PHYSIQUE ET LE RADIUM

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

V. — ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME.

ÉLECTRICITÉ DANS LES GAZ. IONISATION. DÉCHARGES.

Remarque sur la théorie de la décharge par arc ; Seeliger R. (*Physik. Z.*, 1941, **42**, 63). — Pour expliquer les arcs avec cathodes à bas point d'ébullition (Hg, Cu), Langmuir (1923) a supposé qu'il s'agissait d'une émission par le champ, celui-ci devenant considérable par suite de l'amincissement de la couche où a lieu la chute cathodique. La théorie est simple et rallie à l'heure actuelle à peu près tous les savants. On n'a toutefois pas mis la théorie sous forme quantitative. L'émission par le champ a été étudiée récemment par Haefer (*Z. Physik*, 1940, **116**, 604). L'auteur reprend l'étude de la décharge par arc en précisant les hypothèses faites au sujet de la chute cathodique et de la charge d'espace. Une solution approchée est indiquée; elle conduit à des calculs numériques difficiles et la question ne semble pas complètement résolue. — E. Darmois.

Le compteur comme instrument de mesure ; Kolhörster W. et Weber E. (*Physik. Z.*, 1941, **42**, 13). — Quand on communique des résultats obtenus avec une installation de compteurs, il est essentiel d'indiquer un certain nombre de caractéristiques de l'installation, faute de quoi les résultats sont inutilisables.

Le pouvoir de résolution des compteurs est très important; on est passé actuellement, des compteurs à remplissage d'air, aux compteurs à vapeur, indiqués par Trost (1937). Alors que les compteurs à air avaient un P.R. de 10^{-2} sec (résistance de fuite $10^{9}\Omega$), les compteurs à vapeur (alcool, éther) atteignant un P.R. de 10^{-6} sec (résistance inférieure à 1 MΩ). Résultats analogues avec le montage Nebel-Harper (1936). Des précisions du même genre sont données sur les amplificateurs, les circuits à un ou deux thyratrons, plus généralement tous les dispositifs qui assurent un enregistrement fidèle et reproductible des rayons cosmiques. — E. Darmois.

Un compteur à impression éprouvé ; Kölhorster W. et Lange K. (*Physik. Z.*, 1941, **42**, 341). — Description d'un dispositif employé depuis plusieurs années dans l'enregistrement des coïncidences de rayons cosmiques. On montre les avantages d'une inscription mécanique sur l'inscription photographique. Le dispositif n'a qu'un pouvoir de résolution limité.

E. Darmois.

Sur la marche du potentiel dans la lueur négative ; Fischer H. (*Physik. Z.*, 1941, **42**, 192). — Les travaux d'Emelens et ses collaborateurs (1934) ont montré l'existence, dans la lueur négative, d'un seuil de potentiel qui les conduit à considérer la L. N. comme un plasma gazeux. L'auteur a effectué, avec des sondes de tungstène, des mesures de potentiel dans des décharges relativement intenses dans les gaz H_2, He, Ne, Ar, aux pressions de $0,2^{-6}$ mm Hg. Courants de $0,2^{-6}$ mA/cm² et chutes cathodiques de 200 à 2000 V. On ne retrouve pas le seuil de potentiel. L'analyse des courbes i-V montre l'existence d'un groupe d'électrons de 10 eV environ; on trouve aussi un groupe de 0,5 eV, dont la densité de courant est 100 fois plus grande que celle du groupe à 10 eV. Une figure montre la caractéristique des sondes dans Ne pour $p = 0,3$ Torr, 690 V et 1 mA/cm². L'interprétation des mesures avec les sondes exige quelques précautions sur lesquelles l'auteur a déjà insisté. — E. Darmois.

Étincelle, décharge de Geissler et rétroaction photoélectrique ; Rogowski W. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 1). — Il n'est pas douteux que les électrons négatifs partis de la cathode produisent, par le mécanisme employé par Townsend, des avalanches d'ions; par centimètre de parcours, le nombre d'ions produits par un électron est α; à la distance x, c'est $e^{\alpha x}$. Pour comprendre l'existence d'une décharge autonome, il faut entretenir le flux d'électrons provenant de la

cathode. C'est à quoi parvient Townsend avec l'ionisation produite par les ions positifs et caractérisée par un coefficient β. On peut aussi admettre que l'ionisation superficielle de la cathode fournit les électrons. Enfin, ces électrons peuvent être produits sur la cathode par effet photoélectrique de la lueur elle-même; c'est la rétroaction photoélectrique. L'auteur cherche à montrer que ce phénomène est capable d'expliquer toutes les particularités de la décharge.

On rappelle la théorie photoélectrique sous la forme que Loeb lui a donnée (*Rev. modern Phys.*, 1936, **8**, 273); l'électron émané de la cathode crée ses électrons d'avalanches au nombre de $e^{\alpha x}$; un de ces électrons est capable d'exciter ε atomes par centimètre, c'est-à-dire de créer ε quanta de lumière, d'où $\varepsilon e^{\alpha x}\,dx$ excitations sur le trajet dx. Les quanta sont envoyés en partie vers la cathode, une partie est absorbée dans le trajet (coefficient d'absorption k); si un éclairement constant de la cathode est réalisé en plus, on trouve, pour une distance L des électrodes, le courant

$$i = \frac{i_0 e^{\alpha L}}{1 - \gamma(e^{\delta L} - 1)}$$

avec

$$\delta = \alpha - k \quad \text{et} \quad \gamma = A\frac{\varepsilon}{\alpha - k}.$$

L'auteur complète la relation précédente en supposant une ionisation en volume par le rayonnement. Pour ε, on trouve alors une expression de la forme $\varepsilon = A e^{-\frac{B}{E}}$, où A et B sont des constantes et E le champ. Cette formule, valable en champ uniforme, est étendue au cas de charges d'espace, avec concentration du champ; elle est comparée aux données de la littérature en ce qui concerne en particulier le rapport $\frac{\varepsilon}{\alpha}$ du nombre de chocs suivis d'excitation au nombre de chocs ionisants. Le nombre des excitations croît avec la charge d'espace et la concentration du champ quand le rapport ε/α diminue avec le champ.

On calcule ensuite diverses dérivées (inclinaisons de courbes) comme $d\alpha/dE$. Dans le cas de la rétroaction photoélectrique, la caractéristique de la décharge est descendante et, pour un faible éclairement, la descente est linéaire en fonction du courant. Si l'éclairement artificiel devient notable, même en l'absence d'étincelle, il se produit une forte modification du champ; le potentiel explosif diminue et le courant augmente, les deux variations étant proportionnelles à la racine carrée du courant dû à l'éclairement (i_0). C'est exactement ce que donne la théorie de l'ionisation par les rayons positifs. La rétroaction photoélectrique permet aussi de rendre compte de l'effet de polarité qui se produit, par exemple, entre électrodes d'un condensateur cylindrique : potentiel explosif plus faible quand le cylindre intérieur est négatif. Un tableau comparatif des formules relatives aux deux théories est donné.

La rétroaction photoélectrique donne la courbe en V du potentiel explosif avec ses deux branches correspondant à des étincelles courtes et longues. Le passage de l'étincelle à la décharge avec lueur s'effectue de même dans les deux théories; l'existence d'une charge d'espace suffisante stabilise la décharge dans les deux cas. On répond enfin à diverses objections formulées dans la littérature. En résumé, la théorie qui suppose une production d'électrons sur la cathode, par l'effet photoélectrique de la lueur, est capable d'expliquer toutes les particularités de la décharge. Ce n'est plus le cas pour la théorie de Townsend depuis qu'on a montré que le pouvoir ionisant des ions positif est faible dans le volume gazeux (Seeliger, 1934). — E. Darmois.

VI. — OPTIQUE.

OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE.

Sur les lentilles simples parfaites; Straubel R. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 240-246). — Le but de cet article est de généraliser la notion de lentille aplanétique; au lieu de la condition des sinus, on suppose vérifiée une relation quelconque, par exemple celle de Herschel. Cas des lentilles à bord mince et à bord épais. Les formules obtenues permettent de déterminer les caractéristiques de la lentille. — B. Vodar.

Un inverseur cyclique simple; Hartinger H. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 282-284). — D'après le principe de Gauss, il est possible de faire d'un cercle coupant l'axe principal, une image également circulaire. L'auteur calcule les conditions que doivent remplir l'image et l'objet pour qu'il en soit ainsi.

Dans le cas où l'espace image a le même indice que l'espace objet, les diamètres des deux cercles doivent être égaux et les deux cercles sont symétriques par rapport à l'axe principal. On décrit un système mécanique simple relatif à ce cas liant le mouvement d'un point objet Q sur l'un des cercles au mouvement du point conjugué Q′ sur l'autre cercle. Les points Q et Q′ sont liés par une manivelle de longueur fixe au centre des cercles correspondants et glissent sur une tige QQ′ tournant autour du point principal. Pour former des images à divers formats, il suffit de coupler l'espace objet avec le point Q et l'espace image avec Q. Si les indices sont différents dans les espaces Q et Q′, l'inverseur n'a besoin que de modifications de détail.
B. Vodar.

Les aberrations de Seidel pour les lames à faces parallèles; Tiedeken R. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 289-298). — On a établi des formules donnant l'influence d'une lame à faces parallèles sur l'aberration chromatique paraxiale et sur les aberrations de Seidel; ces formules ne contiennent que l'épaisseur de la lame et les caractéristiques du verre. Elles concordent avec celles de Staeble. — B. Vodar.

Diagrammes d'ensemble pour les aberrations de Seidel d'une lentille simple mince; Roos W. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 271-278). — L'application de la théorie de Seidel ne donne pas de résultats rigoureux

à partir de données exactes, mais elle est commode, quand on veut avoir une relation générale entre les données nécessaires au constructeur et les diverses sortes d'aberrations.

L'auteur a appliqué cette théorie à la lentille mince; il donne les aberrations en fonction de la position du diaphragme et de la forme de la lentille, ainsi que les relations entre les diverses aberrations dans trois diagrammes calculés dans le cas $\varphi = 1$, $s_1 = \infty$ et $n = 1{,}5$. Il donne un moyen graphique pour passer au cas d'un objet à distance finie. — B. Vodar.

L'apochromat *B* de König; Sonnefeld A. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 261-264). — Comparaison d'un apochromat *B* de König (Zeiss) et d'un achromat *E*; calcul des aberrations de Seidel; courbes représentant l'aberration chromatique longitudinale en fonction de la longueur d'onde pour un objectif particulièrement réussi du type B ouvert à *f*/15; ces courbes résultent de mesures contrôlées par le calcul; l'aberration est inférieure à $0{,}5 \,.\, 10^{-3}$ entre 7500 et 4400 Å; l'apochromat *B* peut être considéré comme parfait. — B. Vodar.

Calcul trigonométrique de la marche des rayons dans les systèmes optiques décentrés à surfaces sphériques; Thomescheit A. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 201-208). — L'auteur établit des formules pour le calcul trigonométrique de la marche des rayons dans une section méridienne des systèmes à surfaces sphériques décentrées. Par surfaces décentrées, on entend des surfaces ayant subi une rotation autour de leur sommet; on suppose, dans le cas de surfaces multiples, que tous leurs axes sont dans un même plan, et l'on ne considère que des rayons situés dans ce plan.

Les formules donnent la position de l'image tangentielle et de l'image sagittale, ainsi que les aberrations transversale et longitudinale. Pour terminer on donne un exemple, celui d'un objectif de lunette non collé avec des décentrages divers. — B. Vodar.

Remarques sur les iconales et déterminations des coefficients de l'iconale angulaire; Berek M. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 337-345). — Le développement de Seidel a l'avantage d'avoir des coefficients dont la détermination est relativement facile. Les fonctions iconales de Hamilton n'ont pas eu jusqu'ici d'applications en optique pratique par suite de la difficulté du calcul de leurs coefficients. Le procédé indiqué par Herzberger est extrêmement long. Cependant, alors que la théorie de Seidel ne donne que les aberrations latérales, les iconales donnent la marche complète des faisceaux dans l'espace objet et l'espace image. La fonction iconale angulaire est, comme l'a fait remarquer Schwarzschild, la plus commode; elle convient à tous les cas, sauf si l'image est à l'infini. L'auteur donne le calcul rigoureux des coefficients de cette fonction; ce calcul est assez simple pour qu'on puisse espérer qu'il ne sera pas un obstacle aux applications techniques. — B. Vodar.

Sur la couleur des corps par réflexion. III. Influence de l'état de la surface; Amy L. (*Rev. Optique*, 1940, **19**, 68-73). — Étude théorique et vérification expérimentale des variations de couleur par réflexion d'un corps parfaitement dépoli, ou d'une poudre, en fonction de l'état plus ou moins anfractueux de la surface. Si ρ est l'albedo pour une longueur d'onde donnée et φ un coefficient indépendant de la longueur d'onde et caractéristique de l'état de la surface, la quantité $\varphi\left(\frac{1}{\rho} - 1\right)$ reste constante lorsque φ varie.

Facteurs de transmission et de réflexion dans l'infrarouge lointain de matières plastiques ou métalliques noires; Seifert H. S. et Randall H. M. (*Rev. Sc. Instr.*, 1940, **11**, 365-368). — Les mesures s'étendent de 20 à 152 μ. Diverses substances ont été étudiées : résines acryliques ou à base de styrène, cires, films de Zn et de Se, etc. On note que l'Aquadag, utilisé quelquefois pour recouvrir la surface d'une thermopile, réfléchit les longueurs d'ondes plus grandes que 30 μ environ au lieu de les absorber. Le but du travail était de rechercher des substances utilisables pour la spectroscopie dans l'infrarouge.

Mme E. Vassy.

Réflexion métallique des poudres cristallines comprimées; Sanderson J. A. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1940, **30**, 566-567). — En comprimant des poudres cristallines sous des pressions comprises entre 1400 et 4200 kg/cm², on a obtenu des plaques dont le pouvoir réflecteur est élevé pour les bandes caractérisant le groupement fonctionnel, atteignant presque celui du cristal unique. On a étudié ici, dans l'infrarouge, des plaques de gypse, de talc, de carbonate et sulfate de calcium. — Mme E. Vassy.

Indices de réfraction dans l'ultraviolet; Bayen M. (*J. Phys.*, 1942, **3**, 57-68). — Méthode pour la détermination des indices de liquides dans l'ultraviolet; c'est un perfectionnement de celle de Duclaux et Jeantet. Comme toutes les méthodes de prisme, elle a, en particulier, l'avantage d'opérer à une température bien connue.

La méthode a été appliquée d'abord à l'eau ordinaire et à l'eau lourde pour lesquelles l'auteur a donné des formules de dispersion.

On a mesuré ensuite les indices de solutions aqueuses de diverses solutions de chlorures et de bromures alcalins.

Une discussion des résultats relatifs aux solutions électrolytiques a porté sur deux points : 1° les coefficients d'extinction des solutions, que la théorie électromagnétique relie aux indices de réfraction; 2° la réfraction moléculaire des solutions. Cette discussion montre nettement que les ions de l'électrolyte sont déformables et que cette déformation augmente avec la concentration.

Méthodes chimiques pour augmenter la transparence des surfaces de verre; Jones F. L. et Homer H. J. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1941, **31**, 34-37). — L'usage d'un agent chimique pour créer sur une surface de verre polie une couche mince transparente, d'indice plus faible que le verre a fait récemment de grands progrès dans la technique et dans le public. La théorie a été faite par Blodgett (*Phys. Rev.*, 1939, **55**, 391; cf. **10**, 152 **D.**). Quand on fait agir sur une surface de verre au plomb ou au baryum (ou au bore), une solution acide ou saline, il se forme une couche mince

de silice partiellement hydratée; l'acide nitrique est généralement employé, sauf pour les verres denses qui réagissent trop vite pour permettre le contrôle; on lui préfère des acides plus doux : phosphorique, acétique ou borique. La formule donnant l'épaisseur x du film en fonction du temps t est

$$100\,t = ax + bx^2$$

(a et b étant les constantes); bien entendu, la température agit sur cette vitesse. La cuisson après traitement augmente la résistance aux agents chimiques de la surface. L'épaisseur convenable correspond à une teinte pourpre. — Mme E. VASSY.

Indices de réfraction et dispersion des verres optiques dans l'infrarouge photographique; BRAUCKHOFF H. (*Z. Instrum.*, 1939, **59**, 154-162 et 181-190). — L'auteur s'est proposé de combler la lacune des catalogues de Schott en prolongeant les mesures d'indices au delà de la raie 7682 Å du potassium; il a effectué ces mesures pour dix sortes de verres Schott par la méthode photographique jusqu'au doublet 11 400 Å du sodium.

La méthode employée est celle de Wulff et Anderson (*Z. Physik*, 1935, **94**, 28; cf. **7**, 17 **D.**) : on photographie les raies spectrales en faisant tourner le prisme; le minimum de déviation correspond, pour chaque raie, à une limite nette d'un côté, et prolongée par un dégradé de l'autre.

Les limites sont repérées sur le film photographique par rapport à une limite déterminée correspondant à un indice connu. Dans la réalisation des auteurs la fente, le miroir collimateur, le miroir objectif et la plaque sont sur un même cercle dont le rayon r est égal au quart du rayon de courbure des miroirs (r = 897,8 mm); le prisme subit un mouvement de va-et-vient actionné par un pendule. La source est l'arc au charbon avec addition de sels convenables (K Cl, LiCl, RbCl, $BaCl_2$, $SrCl_2$), suivant les régions spectrales; la précision est de l'ordre de quelques unités 10^{-5}.

Les résultats sont représentés par une série de tableaux donnant l'indice n mesuré pour un certain nombre de longueurs d'onde. En outre, ces tableaux contiennent les valeurs de n calculées par la formule de Hartmann

$$n = n_0 + \frac{e}{(\lambda - \lambda_0)^\alpha};$$

pour $\alpha = 1$, les valeurs de n_0, e et λ_0 déterminées dans le visible ne conviennent pas dans l'infrarouge; mais il existe, pour chaque verre, une valeur de α qui permet cette extrapolation à quelques unités 10^{-4} près. L'auteur indique d'ailleurs un procédé qui donne une précision encore meilleure (4 décimales exactes). La formule de Ketteler s'applique bien, même dans un domaine plus étendu, jusqu'à 2,6 μ (mesures de Knigstocke et Conrady) où la formule de Hartmann est tout à fait inexacte.

Des graphiques représentent la variation de

$$\nu_{8521} = \frac{n_{8521} - 1}{n_{9340} - n_{7682}}$$

en fonction de n_{8521}. Elles montrent que les verres de Schott peuvent servir à la fabrication de systèmes achromatiques dans l'infrarouge photographique.

B. VODAR.

Photomètre enregistreur automatique à cellule photoélectrique pour l'étude du ciel nocturne et du crépuscule; GRANDMONTAGNE R. (*Rev. Optique*, 1940, **19**, 78-85). — L'appareil décrit est un photomètre enregistreur orientable en azimut et en hauteur, mesurant la lumière du ciel à travers huit filtres défilant automatiquement, de manière à connaître la variation, au cours de la nuit, de huit bandes spectrales différentes. L'ouverture et la fermeture sont automatiques.

Les monochromateurs doubles pour le visible et l'ultraviolet; FRAUDET Mlle G. et VODAR B. (*Rev. Optique*, 1940, **19**, 49-67). — Brève revue des divers monochromateurs doubles réalisés jusqu'ici. Description d'un monochromateur de van Cittert, de construction simple, à lentilles quartz-fluorine.

Sur le principe d'indétermination totale de Gauss; KORFF G. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 208-212). — L'auteur précise l'énoncé de Gauss et y apporte quelques modifications. — B. VODAR.

Une méthode simple pour corriger le réglage d'une lunette à montage parallactique; MEYERMANN B. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 352). — Rapide indication d'une méthode permettant de rendre l'axe à des heures parallèle à l'axe de la terre; la méthode est applicable de jour. — B. VODAR.

Le stéréopantomètre, appareil de mesure de la maison Zeiss-Aerotopograph (Stuttgart); WERKMEISTER P. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 346-347). — Description des derniers perfectionnements du stéréoscope à miroir de Zeiss; il convient pour l'examen stéréoscopique d'images de format normal ou de grand format, ainsi que pour l'examen d'images faites à des échelles différentes. — B. VODAR.

Fondements d'une théorie des systèmes pancratiques; KORFF G. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 321-337). — On développe la théorie des systèmes tels qu'ils permettent une variation continue de la distance focale tout en conjuguant deux plans fixes dans l'espace (systèmes pancratiques, cas particulier des systèmes panfocaux). Dans la plupart des cas, la réalisation indépendante de la mise au point et du grossissement désiré est une incommodité; mais les systèmes pancratiques sont tout à fait indispensables lorsque le grandissement de l'image est l'objet de la mesure, ou dans le cas où il s'agit, en cinématographie, de recouvrir une plage déterminée du champ image par une partie de l'objet.

On montre qu'en général un système pancratique ne convient que pour les distances objet et image pour lesquelles il a été calculé. Si l'on veut réaliser un système convenant à toutes les distances (système pancratique stable), il faut former une image intermédiaire entre les deux parties du système pancratique, à l'aide d'un système optique réglable, de manière à placer à la distance que l'on veut, l'un des plans conjugués du système total. Un exemple de système

pancratique est la lunette avec variation continue du grossissement décrite par Gleichen (*Lehrb. der Geom. Opt. Leipzig*, 1902, 352). — B. VODAR.

Spectrophotomètre de précision pour l'intervalle 450-820 mμ; JACOBSON S., BENT H. E. et HARRISON A. J. (*Rev. Sc. Instr.*, 1940, **11**, 220-226). — La source est une lampe à ruban de tungstène, alimentée par des batteries d'accumulateurs. La lumière traverse d'abord deux monochromateurs, puis un biprisme qui sépare le faisceau en deux, et des biréfringents qui donnent de la lumière elliptique; la cuve peut avoir 20 cm; deux nouveaux biréfringents ramènent les faisceaux dans un photomètre de Martens; une lentille, montée sur un support vibrant, déplace les faisceaux devant une ouverture, de façon à faire tomber sur la cellule alternativement l'un ou l'autre des deux faisceaux; après amplification, le courant alternatif ainsi obtenu dans le cas où les deux faisceaux n'ont pas le même flux, est indiqué par un galvanomètre à vibration accordé sur la fréquence du support vibrant; l'appareil fonctionne donc en indicateur de zéro. La largeur de la bande spectrale isolée par les monochromateurs passe de 270 Å pour 8 000 Å à 46 Å pour 4500 Å. La sensibilité (c'est ce que l'on recherchait le plus) est maximum à 7000 Å; pour un écart de 1/1000e entre les deux flux et pour une fente de 1/20e de millimètre environ, la déviation du galvanomètre est 1,44 mm. On a vérifié l'échelle du photomètre avec des coins neutres. — Mme E. VASSY.

Conditions requises pour la détermination du spectre d'absorption au moyen du microscope ultraviolet; COLE P. A. et BRACKETT F. S. (*Rev. Sc. Instr.*, 1940, **11**, 419-427). — L'emploi de sources ultraviolettes pour la microphotographie a amené l'utilisation du microscope pour la mesure des coefficients d'absorption des objets examinés. On examine les conditions que doit remplir le monochromateur : luminosité d'abord, une certaine pureté spectrale ensuite, qui varie avec la source utilisée. La plaque photographique peut être étalonnée au moyen d'un secteur tournant. Les courbes d'absorption ainsi obtenues, évidemment peu précises en particulier par suite des dimensions des objets, sont d'une grande utilité en Biologie. — Mme E. VASSY.

Lentille de distance focale variable et ses usages; GRAHAM R. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1940, **30**, 560-563). — Deux glaces de verre mince (0,07 mm) sont séparées par un anneau de caoutchouc; l'intervalle est rempli d'un liquide, dont on peut choisir l'indice à volonté, mais qui est le plus souvent de l'eau; des montures métalliques permettent de donner, à chaque glace, une forme cylindrique; les axes des cylindres étant perpendiculaires, on obtient ainsi les mêmes effets qu'avec une lentille ordinaire; les courbures étant variables, on peut faire varier la distance focale. L'auteur propose de l'appliquer, en ophtalmologie, à la recherche des verres correcteurs, à la place des jeux de lentilles habituellement employés.

Mme E. VASSY.

Les limites du pouvoir séparateur du microscope à champ clair et à champ obscur pour le réseau à fente et pour le réseau croisé; KÖHLER A. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 247-261). — Travail théorique rassemblant tout ce qui a rapport à la question de l'influence de l'ouverture sur le pouvoir séparateur. Pour éviter les complications, provenant des conditions de cohérence, on part du spectre de diffusion « ponctuel » d'Abbe, et lorsqu'on passe à des surfaces d'onde d'ouverture finie, on suppose que les maxima sont entièrement dans la pupille de sortie du microscope ou bien n'y sont pas du tout. — B. VODAR.

OPTIQUE PHYSIQUE.

Contribution à l'optique des films métalliques très minces; HAGMAN D. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 170). — L'auteur a effectué des mesures de transparence et de réflexion sur des couches minces de potassium déposées sur silice fondue. Pour l'incidence oblique (30°), on établit, pour le calcul des constantes optiques, une équation rigoureuse et des formules approchées valables pour les couches très minces. Pour l'incidence normale, ces formules tendent vers celles de Murmann et Wolter. On vérifie, pour des épaisseurs de 1 à 16 mμ, pour des couples de valeurs de n et k, que les équations approchées sont applicables; cela a lieu particulièrement pour des valeurs comparables de n et k. — E. DARMOIS.

Explication des anomalies des constantes optiques des lames métalliques minces; DAVID E. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 389). — Il paraît établi que les métaux déposés par pulvérisation cathodique sont formés de grains séparés (cristallites); ce résultat se déduit : 1° de la résistance électrique considérable; 2° de la diffusion de la lumière; 3° du comportement des atomes dans les jets atomiques; 4° de l'observation ultramicroscopique. On rappelle les anomalies présentées par les couches minces d'or d'après les résultats de Goos (*Ibid.*, 1937, **106**, 606); les calculs de Murmann et Wolter (1932-1937) ont supposé que la couche était plane et parallèle; l'auteur montre que les formules obtenues sont indépendantes de cette hypothèse; on peut donc les utiliser pour calculer les constantes optiques que la théorie de l'auteur se propose d'expliquer.

L'inspection des courbes pour l'or, et particulièrement celles des couches de 2 à 5 μ d'épaisseur, suggère l'idée de résonateurs dont les fréquences propres seraient réparties d'une façon continue dans l'infrarouge et le visible. On considère ces vibrations propres comme celles de résonateurs dipolaires; on traite le problème par les formules classiques; on peut calculer $n^2 - k^2 - \varepsilon''_a$, ε''_a étant la constante diélectrique du milieu qui environne les cristallites. L'expérience a donné, d'autre part, la valeur de $2\,nk$ en fonction de la longueur d'onde; on en tire $n^2 - k^2 - \varepsilon''_a$ qu'on doit comparer aux valeurs théoriques. La comparaison est satisfaisante, compte tenu des erreurs de mesure.

Jusqu'ici, les couches d'or sont les seules qui aient été étudiées avec précision; il serait souhaitable que

des mesures d'intensité et de changement de phase fussent faites pour la lumière transmise sur des couches minces de constitution différente. Les (λ) devraient être choisis assez proches pour que la couche expérimentale ne laisse pas trop d'arbitraire dans son tracé. Les constantes optiques du métal massif s'obtiendraient par des mesures de polarisation sur couches assez épaisses, du côté du quartz.

E. DARMOIS.

Appareil et méthode pour la vérification des objectifs à courte distance focale par deux procédés interférentiels; PICHT J. et TENSEN H. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 361-372). — Utilisant deux des méthodes interférentielles de contrôle données par Vaisala, l'un des auteurs avait construit en 1931-1932 un appareil pour l'étude des objectifs de distance focale relativement courte. Comme rien n'avait été publié à son sujet, le présent article décrit cet appareil et donne les formules qui relient les grandeurs mesurées aux aberrations et à la forme de la surface d'onde image. Le principe du dispositif employé est le suivant: l'objectif à vérifier P est éclairé par un faisceau parallèle venant d'un collimateur K ayant à son foyer une fente S, de manière qu'il se forme une image S′ de S dans le plan focal de P. Sur le faisceau convergent, au voisinage de S′, on dispose un diaphragme zoné à deux ou trois trous; il se forme au voisinage de S′ des franges d'interférences dont la position dépend de la différence de phase des rayons ayant traversé les trous. On mesure les déplacements longitudinaux et transversaux de ces franges lorsque le diaphragme décrit un arc de cercle autour de S′ comme centre. On donne les formules qui permettent de relier les déplacements des franges à la forme de la surface d'onde. Le calcul est fait séparément pour le cas des trois trous et pour celui des deux trous.

B. VODAR.

Un nouvel appareil interférentiel permettant l'étude de la forme des surfaces et des lames et pouvant servir de comparateur interférentiel; LANDWEHR R. (*Z. Instrum.*, 1942, **62**, 73-84). — L'appareil décrit, nouvellement créé par les Askania-Werke, permet l'étude de la forme des surfaces réfléchissantes ou du parallélisme et de l'homogénéité des lames transparentes. Il travaille soit en lumière parallèle, soit en lumière convergente, suivant qu'on désire obtenir des franges d'égale épaisseur ou d'égale inclinaison.

Il est caractérisé par le fait que le système optique produisant l'éclairement est distinct du système servant à l'observation (lame semi-transparente sur le faisceau réfléchi seulement); cela évite la lumière réfléchie sur la première face et permet une correction séparée des deux systèmes.

On peut observer visuellement les franges à l'aide d'un oculaire micrométrique, ou bien les photographier. Les réglages sont rendus plus faciles par un mouvement vertical permettant de varier la distance du plan étalon à la surface à vérifier; la plateforme qui porte le plan étalon peut subir deux rotations indépendantes autour de deux axes perpendiculaires. Enfin, un diaphragme à iris permet de varier le degré de parallélisme du faisceau dans le cas des franges d'égale épaisseur; dans celui des anneaux à l'infini, il permet de modifier la surface utile de l'échantillon à examiner. — B. VODAR.

Formule des lentilles minces établie par la théorie de la diffraction; BOUTARIC A. (*Rev. Optique*, 1940, **19**, 74-77). — Théorie des lentilles sphériques basée sur le calcul, par les méthodes usuelles de la diffraction, de la résultante des vibrations lumineuses transmises d'un point objet au point image à travers la lentille.

Remarque sur la théorie classique de la diffraction; SEXL T. et URBAN P. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 92). — L'un des auteurs (*Ibid.*, 1930-1936) a montré l'analogie entre la diffusion et l'absorption de particules chargées par les noyaux atomiques d'une part, et la diffraction des ondes électromagnétiques d'autre part. Inversement, la théorie des noyaux peut permettre de préciser celle de la diffraction. On discute celle-ci dans le cas d'ondes électromagnétiques tombant sur un cylindre diélectrique. On établit les conditions de résonance pour les vibrations forcées et l'on effectue quelques résolutions numériques. — E. DARMOIS.

Sur la métrique des couleurs anormales des interférences cristallines; BUCHWALD E. (*Physik. Z.*, 1941, **42**, 203-208). — Dans ses travaux antérieurs, l'auteur avait étudié l'échelle des teintes des lames de gypse à 45° entre nicols croisés; il avait montré que cette échelle de teintes est très voisine de celle de Newton donnée par une lame d'air. Dans le présent travail, il examine le cas d'une substance ayant une dispersion anormale (apophyllite); les couleurs anormales, qu'on obtient avec le même montage que dans le cas du gypse, sont expliquées à l'aide des positions des franges obscures dans le spectre cannelé de la lumière étudiée. — B. VODAR.

Sur la mesure de la différence de phase avec le compensateur de Sénarmont; GABLER F. et SOKOB P. (*Physik. Z.*, **42**, 1941, 319-323). — On examine, dans ce travail, l'influence de la lumière réfléchie sur la différence de phase introduite par une lame quart d'onde (compensateur de Sénarmont). Les calculs utilisent les résultats déjà exposés par les mêmes auteurs dans deux publications antérieures.

Une courbe donne le rapport $A = \frac{\sin \delta i}{\sin \lambda i}$ pour diverses valeurs de δi (δi représentant la différence de phase vraie et λi la différence de phase apparente) compte tenu des réflexions sur les faces de la lame; dans le cas où le pouvoir réflecteur est de 0,04, ce rapport peut s'écarter de l'unité de ± 8 pour 100 environ dans les cas les plus défavorables; il existe toujours une valeur de δi pour laquelle $\lambda i = \delta i$.

Dans le cas particulier d'une lame quart d'onde, le calcul conduit au résultat très simple suivant : pour mesurer correctement une différence de phase à l'aide de cette lame, il suffit de faire deux lectures au lieu d'une, à deux azimuts à peu près orthogonaux, et d'en prendre la moyenne. — B. VODAR.

La biréfringence due à l'étirage des fils de cellulose isotropes et orientés; HERMANS P. H. (*Kolloid. Z.*, 1942, **98**, 62-68). — **Variation de la**

biréfringence en fonction de l'étirage des fils de cellulose isotropes avec les conditions de leur production; HERMANS P. H. (*Kolloid. Z.*, 1942; **98**, 69-70). — Deux articles de la suite de publications sur : Le mécanisme de déformation et structure fine de la cellulose hydratée. 1° La biréfringence des fils de cellulose sèche, obtenus en étirant du xantogénate ou de la cellulose hydratée, avec différents degrés de gonflement et séchage postérieur se comporte, comme les autres grandeurs sensibles à l'orientation, mais il s'ensuit des comparaisons avec les mesures de gonflement, et les études aux rayons X, qu'elle ne peut pas servir à mesurer le degré d'orientation; 2° Le comportement optique des fils isotropes, dont la composition diffère de celle des fils utilisés dans le travail précédent, montre les mêmes écarts, relative- à ces derniers, qu'on a déjà constaté par la méthode de l'anisotropie de gonflement.

Mme FOEHRINGER.

Du nouveau sur le compensateur de Sénarmont; GABLER F. et SOKOB P. (*Z. Instrum.*, 1941, **61**, 298-311). — On sait que l'intensité et l'état de polarisation d'une onde lumineuse traversant plusieurs lames biréfringentes sont modifiés par les réflexions qui interviennent aux surfaces réfringentes. Les auteurs ont tenu compte de ces réflexions dans la théorie du compensateur de Sénarmont. Il résulte de leurs calculs que les formules établies en négligeant les réflexions s'appliquent encore, qu'il s'agisse d'un analyseur de Schönrock ou de Chauvin; on doit, cependant, remplacer l'azimuth unique σ par la moyenne de deux azimuths différents σ_1 et σ_2. Ces deux azimuths s'obtiennent en faisant l'égalité des plages pour deux orientations successives φ et $\varphi + \frac{\pi}{2}$ de la lame compensatrice. On montre, en outre, que les réflexions n'ont aucune influence sur la sensibilité de la méthode de pénombre. — B. VODAR.

L'inertie de l'effet Kerr; HANLE W. et MAERCKS O (*Z. Physik*, 1939, **114**, 407). — Les auteurs distinguent plusieurs sortes d'effet Kerr : 1° la double réfraction qui accompagne l'effet Stark dans le voisinage des raies d'absorption des gaz; 2° l'effet Kerr de CS_2, ou effet d'anisotropie de la polarisabilité; 3° l'effet Kerr des substances dipolaires. On s'occupe surtout des deux derniers; on essaie de prévoir, par le raisonnement, la variation de l'intensité de l'effet et de la différence de phase champ-double réfraction, avec la fréquence du champ, qu'on suppose alternatif ou simplement pulsatoire.

On rappelle les mesures anciennes de différence de phase, en particulier celles de Gutton (1913), fondées sur la compensation d'une différence de phase entre deux cellules de Kerr à l'aide d'un retard optique de la lumière, ou d'une différence de phase dans les champs excitateurs. Les auteurs ont mis au point une nouvelle méthode de mesure; elle utilise une installation déjà employée comme fluoromètre (*Ibid.*, 1938, **109**, 685; cf. **10**, 92 **D**.). La lumière d'un arc traverse la cellule placée entre polariseurs croisés; on la concentre sur une fente suivie d'une lentille; la lumière parallèle traverse ensuite un champ ultrasonore; on fait l'image de ce champ sur une plaque photograpique. Les deux cellules de Kerr à comparer sont montées dans le même circuit à haute fréquence que le quartz émetteur; elles peuvent être substituées l'une à l'autre. On photographie le champ dans les deux cas et l'on étudie le système de franges au microphotomètre : reproductions des franges et des inscriptions. Par suite de l'existence d'un temps de relaxation différent dans les deux cellules, le système n'est pas à la même place dans les deux photos, au moment où se produit l'éclair de la cellule de Kerr, d'où une relation simple entre le déplacement du système et la différence de phase des deux cellules. Le zéro des relaxations est CS_2 pur. La méthode comporte pas mal de causes d'erreur : constance de température de l'appareil, échauffement des cellules par les pertes diélectriques, variation de fréquence, etc. En pratique, on n'a étudié que des substances dipolaires; le temps de relaxation de CS_2 ne varie pas quand on le dissout dans une huile minérale très visqueuse non polaire; celui du nitrobenzène varie, au contraire, considérablement.

E. DARMOIS.

Polarisation de la lumière diffusée par les milieux isotropes troubles; PERRIN F. (*J. Phys.*, 1942, **3**, 41-51). — Introduction des paramètres nécessaires et suffisants pour la détermination de l'état de polarisation d'un faisceau lumineux diffusé par un milieu isotrope ayant des éléments d'hétérogénéité de dimensions non négligeables par rapport à la longueur d'onde.

R. S. Krishnan appliquant un principe de réciprocité optique pour certains états de polarisation du faisceau incident, a établi l'égalité de deux des quatre coefficients qui s'introduisent *a priori* dans ce cas.

En utilisant la représentation linéaire de Stokes pour les états de polarisation des faisceaux lumineux monochromatiques, on montre que la diffusion sous un angle donné doit être caractérisée par le tableau des 16 coefficients des formes linéaires qui expriment les quatre paramètres relatifs au faisceau diffusé en fonction des quatre paramètres relatifs au faisceau incident, et que l'application du principe de réciprocité conduit à six relations de symétrie ou d'antisymétrie entre ces 16 coefficients. Pour un milieu isotrope asymétrique la diffusion, sous un angle donné, et pour une fréquence donnée, est donc caractérisée par dix coefficients indépendants. Dans le cas d'un milieu symétrique, quatre de ces coefficients sont nécessairement nuls, ce qui réduit à six le nombre des coefficients de diffusion.

La comparaison avec la diffusion dipolaire montre que le critérium le plus sûr d'une diffusion multipolaire doit être l'existence d'une certaine ellipticité de la lumière diffusée pour un faisceau incident polarisé linéairement dans une direction oblique par rapport au plan de diffusion.

Activité optique du camphre cyané dans le visible et l'ultraviolet; MATHIEU J. P. et RONAYETTE M. (*Rev. Optique*, 1940, **19**, 1-25). — Description d'une méthode de mesures de l'activité optique dans l'ultraviolet jusqu'à 2500 Å. Application à l'étude du camphre cyané en solution dans sept solvants. Analyse des courbes de dichroïsme circulaire et de dispersion rotatoire. Mise en évidence de la mutarotation du camphre cyané. Existence en solution de plusieurs formes moléculaires dont on discute la nature possible,

Recherches sur l'inertie de l'effet Faraday; HANLE W. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 418). — L'auteur rappelle les recherches d'Abraham et Lemoine (1900) qui avaient fixé une limite supérieure à 10^{-8} sec pour cette inertie; on n'a pas fait mieux depuis. D'autre part, la grandeur de l'effet serait indépendante de la fréquence entre 30 et 3.10^{6} pour la vapeur de Hg et CS_2. L'auteur a repris les mesures par la méthode stroboscopique de Hanle et Maercks (*Ibid.*, 407). La lumière modulée par l'effet Faraday traverse un champ ultrasonore qu'on photographie; on compare deux liquides dont CS_2. Pour toutes les substances diamagnétiques étudiées, y compris le flint lourd, on n'a constaté aucun glissement des franges, ce qui permet de fixer à $0,5.10^{-9}$ sec la limite de l'inertie, même pour le nitrobenzène et la glycérine. Même résultat pour $TiCl_4$ qui donne un effet négatif; de même pour le nitrate de cérium, le chlorure ferrique, le ferricyanure de potassium; pour le Ce^{+++}, l'effet est dû à la trajectoire, pour Fe^{+++} au spin.

E. DARMOIS.

RAYONNEMENT. LUMINESCENCE.

Essai pour obtenir un spectre d'égale énergie; LAU E. et THEISSING H. (*Physik. Z.*, 1941, **42**, 61-63). — On a essayé de rendre plus uniforme le spectre d'une lampe à ruban de tungstène donné par un spectrographe à optique de verre. On élimine l'excès de rouge en dispersant la lumière de la source avant de la projeter sur la fente du spectrographe; on utilise, à cette fin, un prisme de petit angle; des mesures faites à l'aide d'une pile thermoélectrique montrent que le spectre ainsi obtenu n'a pas une répartition énergétique tout à fait constante; on le corrige par l'emploi d'un filtre bleu et d'un filtre rouge. — B. VODAR.

Sur l'excitation des « phosphores » cristallins par les rayons corpusculaires; MÖGLICH F. et ROMPE R. (*Physik. Z.*, 1940, **41**, 552). — On rappelle une théorie récemment émise par Riehl et Schön (*Z. Physik*, 1939, **114**, 682) : par absorption d'un quantum, un électron passe de la bande inférieure complète dans la bande supérieure; la place vide dans la B.I. est comblée par un électron des atomes « activateurs »; les réactions du plasma électronique de la B.S. amènent un électron au bord inférieur de cette bande; enfin, cet électron retombe sur l'atome activateur en émettant la lumière de phosphorescence. Le modèle explique bien les propriétés des phosphores genre S Zn, à condition d'introduire quelques hypothèses supplémentaires. La discussion montre que, dans l'excitation par chocs de rayons corpusculaires, les mêmes principes s'appliquent; on admettra que le transfert d'énergie a lieu par l'intermédiaire du gaz électronique du cristal. Les résultats diffèrent suivant que les corpuscules sont des électrons ou des particules α.

Un électron rapide incident produit dans le gaz une cascade d'électrons d'énergie constamment décroissante. Une particule α produit, au contraire, un grand nombre d'électrons relativement lents, dont chacun est le point de départ d'une cascade. La durée moyenne d'un électron excité serait proportionnelle à $V^{\frac{3}{2}}$, d'où une durée beaucoup plus grande dans le premier cas. C'est pourquoi les électrons produits par l'arrivée d'un électron rapide sont plus exposés que ceux des rayons α à subir des chocs multiples de la part des particules du réseau cristallin. Cette remarque rend compte du fait expérimental suivant : le rendement quantique des chocs électroniques ne dépend guère de la vitesse des électrons incidents et il est de l'ordre de quelques dizaines pour 100 (10 à 50); au contraire, avec des rayons α de 10^{6} V, le rendement peut atteindre 95 pour 100. — E. DARMOIS.

Effet de la dimension des particules sur l'intensité de la fluorescence d'une substance; OLDHAM M. S. et KUNERTH W. (*J. Opt. Soc. Amer.*, 1941, **31**, 102-104). — La substance étudiée est la willémite synthétique dont le maximum de fluorescence se trouve à 6000 Å; les diamètres variaient de 700 à 20 μ. On éclairait la poudre avec la raie 2537 du mercure, isolée par un monochromateur; la lumière réémise était photographiée avec un spectrographe; on n'utilisait aucun liant. On a mesuré la variation du maximum d'intensité et celle de l'intensité totale de la lumière de fluorescence; les logarithmes des intensités décroissent linéairement quand la dimension des grains diminue. On interprète les résultats en admettant que la fluorescence est un phénomène de surface. — Mme E. VASSY.

Sur une méthode permettant la mesure des flux lumineux pour des phosphores mixtes avec deux phosphorogènes; BRAUER P. (*Z. Physik*, 1939, **114**, 245). — La substance phosphorescente est CaO (Sm, Pr); dans son spectre d'émission, on voit nettement des raies d'émission de Sm. Pour totaliser l'émission produite pendant un certain temps, sur la plaque photographique, deux préparations sont montées sur deux plaques de platine; l'une est excitée pendant que l'autre est chauffée devant la fente du spectroscope; on répète l'opération quelques centaines de fois. Description du montage, du spectroscope, reproduction de spectres correspondant à diverses intensités. L'opération utilise ensuite les principes de la photométrie photographique; elle permet de donner la part qui revient à chaque phosphorogène dans l'émission. — E. DARMOIS.

Le Gérant : MAURICE BLONDIN. 117290 IMP. GAUTHIER-VILLARS, 55, quai des Grands-Augustins, Paris. — 1942.